

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Yusuke Igarashi et al.

Art Unit : Unknown

Serial No. :

Examiner : Unknown

Filed : December 11, 2003

Title : CIRCUIT DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURE THEREOF

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicants hereby confirm their claim of priority under 35 USC §119 from the Japanese Application No. 2002-371027 filed December 20, 2002.

A certified copy of the application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 12/11/03



Samuel Borodach

Reg. No. 38,388

Fish & Richardson P.C.  
45 Rockefeller Plaza, Suite 2800  
New York, New York 10111  
Telephone: (212) 765-5070  
Facsimile: (212) 258-2291

30171207.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. ET931345995US

December 11, 2003

Date of Deposit



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

14225-032001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2002年12月20日  
Date of Application:

出願番号      特願2002-371027  
Application Number:

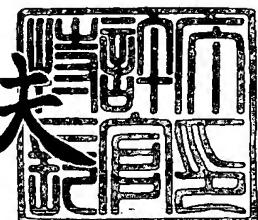
[ST. 10/C] :      [JP2002-371027]

出願人      三洋電機株式会社  
Applicant(s):      関東三洋セミコンダクターズ株式会社

2003年10月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3082180

【書類名】 特許願  
【整理番号】 KDA1020077  
【提出日】 平成14年12月20日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H05K 1/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内  
【氏名】 五十嵐 優助  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内  
【氏名】 高草木 宣久  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内  
【氏名】 坂野 純  
【発明者】  
【住所又は居所】 群馬県邑楽郡大泉町仙石二丁目2468番地1 関東三洋セミコンダクターズ株式会社内  
【氏名】 坂本 則明  
【特許出願人】  
【識別番号】 000001889  
【氏名又は名称】 三洋電機株式会社  
【代表者】 桑野 幸徳  
【特許出願人】  
【識別番号】 301079420  
【氏名又は名称】 関東三洋セミコンダクターズ株式会社  
【代表者】 玉木 隆明

## 【代理人】

【識別番号】 100091605

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 敬

【連絡先】 0276-40-1192

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107906

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 須藤 克彦

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 093080

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001614

【包括委任状番号】 0210358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回路装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 分離溝により離間された導電パターンと、前記導電パターン上に固着された回路素子と、前記導電パターンの裏面を露出させて前記回路素子および前記導電パターンを被覆し且つ前記分離溝に充填された絶縁性樹脂とを有し、

前記分離溝の側面に括れ部を形成し、前記絶縁性樹脂を前記括れ部に密着させることを特徴とする回路装置。

【請求項2】 前記導電パターンの厚さを前記分離溝の幅よりも厚く形成することを特徴とする請求項1記載の回路装置。

【請求項3】 前記分離溝の全ての側面に連続した前記括れ部を設けることを特徴とする請求項1記載の回路装置。

【請求項4】 前記導電パターンの側面の一部および裏面は、前記絶縁性樹脂から露出することを特徴とする請求項1記載の回路装置。

【請求項5】 前記分離溝は、1回目のエッチングで形成される第1の分離溝および2回目のエッチングで形成される第2の分離溝から形成され、前記第1の分離溝の断面よりも前記第2の分離溝の断面が大きいことを特徴とする請求項1記載の回路装置。

【請求項6】 分離溝により離間された導電パターンと、前記導電パターン上に固着された回路素子と、前記導電パターンの裏面を露出させて前記回路素子および前記導電パターンを被覆し且つ前記分離溝に充填された絶縁性樹脂とを有し、

前記分離溝を複数回に分けてエッチングした複数のエッチング溝で形成することを特徴とする回路装置。

【請求項7】 前記導電パターンの厚さを前記分離溝の幅よりも厚く形成することを特徴とする請求項6記載の回路装置。

【請求項8】 前記導電パターンの側面の一部および裏面は、前記絶縁性樹脂から露出することを特徴とする請求項6記載の回路装置。

【請求項 9】 前記分離溝は、1回目のエッチングで形成される第1の分離溝および2回目のエッチングで形成される第2の分離溝から形成され、前記第1の分離溝の断面よりも前記第2の分離溝の断面が大きいことを特徴とする請求項6記載の回路装置。

【請求項 10】 導電箔の導電パターンとなる箇所を除いた箇所に分離溝を形成することで導電パターンを形成する工程と、前記導電パターン上に回路素子を配置する工程と、前記回路素子を被覆して前記分離溝に充填されるように絶縁性樹脂を形成する工程とを有し、

複数回のエッチングにより前記分離溝を形成することで、前記分離溝の側面に括れ部を形成し、前記絶縁性樹脂を前記括れ部に密着させることを特徴とする回路装置の製造方法。

【請求項 11】 前記導電パターンとなる領域を被覆して前記導電箔の表面に第1のレジストを形成してエッチングを行うことにより前記分離溝を形成し、前記分離溝の底部を露出させて第2のレジストを導電箔の表面に形成して再びエッチングを行うことにより、前記分離溝を深く形成して前記突出部を形成することを特徴とする請求項10記載の回路装置の製造方法。

【請求項 12】 前記第1のレジストの露光に用いるマスクと同一のマスクを用いて前記第2のレジストの露光を行うことで、前記分離溝の側面部に前記第2のレジストを残存させることを特徴とする請求項10記載の回路装置の製造方法。

【請求項 13】 前記第2のレジストの開口幅を、前記第1のレジストの開口幅よりも狭く形成することで、前記分離溝の側面部に前記第2のレジストを残存させることを特徴とする請求項10記載の回路装置の製造方法。

【請求項 14】 前記導電パターンとなる領域を被覆して前記導電箔の表面に第1のレジストを形成してエッチングを行うことにより前記分離溝を形成し、加熱することにより軟化した前記第1のレジストで前記分離溝の側面を被覆して再びエッチングを行うことを特徴とする請求項10記載の回路装置の製造方法。

【請求項 15】 前記第2のレジストは、真空ラミネートにより形成されることを特徴とする請求項10記載の回路装置の製造方法。

**【請求項 16】** 前記分離溝に充填された絶縁性樹脂が露出するまで前記導電箔の裏面を全面的に除去することを特徴とする請求項 10 記載の回路装置の製造方法。

**【請求項 17】** 前記分離溝に充填された絶縁性樹脂が露出するまで、前記分離溝が設けられた箇所の前記導電箔の裏面を選択的に除去することを特徴とする請求項 10 記載の回路装置の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

###### 【発明の属する技術分野】

本発明は、回路装置およびその製造方法に関し、特に銅箔に複数回のエッチングを行い分離溝を形成することにより、側面に括れ部が形成された分離溝を形成し、更に、導電パターンを厚く形成することにより過渡熱抵抗を抑制した回路装置およびその製造方法に関するものである。

##### 【0002】

###### 【従来の技術】

従来、電子機器にセットされる回路装置は、携帯電話、携帯用のコンピュータ等に採用されるため、小型化、薄型化、軽量化が求められている。

##### 【0003】

例えば、回路装置として半導体装置を例にして述べると、一般的な半導体装置として、最近ではCSP（チップサイズパッケージ）と呼ばれる、チップのサイズと同等のウェハスケールCSP、またはチップサイズよりも若干大きいサイズのCSPが開発されている。

##### 【0004】

図14は、支持基板としてガラスエポキシ基板5を採用した、チップサイズよりも若干大きいCSP66を示すものである。ここではガラスエポキシ基板65にトランジスタチップTが実装されたものとして説明していく。

##### 【0005】

このガラスエポキシ基板65の表面には、第1の電極67、第2の電極68およびダイパッド69が形成され、裏面には第1の裏面電極70と第2の裏面電極

71が形成されている。そしてスルーホールTHを介して、前記第1の電極67と第1の裏面電極70が、第2の電極68と第2の裏面電極71が電気的に接続されている。またダイパッド69には前記ペアのトランジスタチップTが固着され、トランジスタのエミッタ電極と第1の電極67が金属細線72を介して接続され、トランジスタのベース電極と第2の電極68が金属細線72を介して接続されている。更にトランジスタチップTを覆うようにガラスエポキシ基板65に樹脂層73が設けられている。

#### 【0006】

前記CSP66は、ガラスエポキシ基板65を採用するが、ウェハスケールCSPと違い、チップTから外部接続用の裏面電極70、71までの延在構造が簡単であり、安価に製造できるメリットを有する。

#### 【0007】

しかしながら、上記したCSP66は、ガラスエポキシ基板65をインターポーラーとして用いており、このことによりCSP66の小型化および薄型化には限界があった。このことから図15に示すような実装基板を不要にした回路装置80が開発された（例えば、特許文献1を参照）。

#### 【0008】

図15を参照して、回路装置80は導電パターン81と、導電パターン81上に固着された回路素子82と、回路素子82と導電パターン81とを電気的に接続する金属細線84と、導電パターン81の裏面を露出させて回路素子82、回路素子82および導電パターン81を被覆する絶縁性樹脂83とから構成されている。従って、回路装置80は実装基板を不要にして構成されており、CSP66と比較すると、薄型且つ小型に形成されていた。

#### 【0009】

##### 【特許文献1】

特開2002-076246号公報（第7頁、第1図）

#### 【0010】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した回路装置80では、導電パターン81が40μm程度

と薄く形成されており、このことが過渡熱抵抗の増加を招き、回路素子82の発熱により回路装置80が早期に温度上昇をしてしまう問題があった。また、一回のエッティングで分離溝を形成することにより厚い導電パターン81を形成する場合、分離溝の幅が広く形成されてしまい、導電パターン13が形成される有効面積が減少してしまう問題があった。

#### 【0011】

更に、導電パターン81がエッティングにより形成されることで、導電パターン81の側面部は湾曲に形成されるが、絶縁性樹脂13との密着性が充分ではなく、導電パターン81が絶縁性樹脂13から剥がれてしまう問題があった。

#### 【0012】

本発明は上記した問題を鑑みて成されたものであり、本発明の主な目的は、過渡熱抵抗を小さくするために厚く形成された導電パターンを有する回路装置およびその方法を提供することにある。更に、本発明の目的は、導電パターンを分離する分離溝の側面部に括れ部を設けることにより、絶縁性樹脂と導電パターンとの密着性を向上させた回路装置およびその製造方法を提供することにある。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、第1に、分離溝により離間された導電パターンと、前記導電パターン上に固着された回路素子と、前記導電パターンの裏面を露出させて前記回路素子および前記導電パターンを被覆し且つ前記分離溝に充填された絶縁性樹脂とを有し、前記分離溝の側面に括れ部を形成し、前記絶縁性樹脂を前記括れ部に密着させることを特徴とする。分離溝に括れ部を形成することにより、分離溝に充填される絶縁性樹脂と導電パターンとの密着を向上させることができる。

#### 【0014】

本発明は、第2に、分離溝により離間された導電パターンと、前記導電パターン上に固着された回路素子と、前記導電パターンの裏面を露出させて前記回路素子および前記導電パターンを被覆し且つ前記分離溝に充填された絶縁性樹脂とを有し、前記分離溝を複数回に分けてエッティングした複数のエッティング溝で形成することを特徴とする。このように、複数回のエッティングにより分離溝を形成する

ことにより、分離溝の幅をできるだけ狭くして深く形成することができ、導電パターンを厚く形成することができる。

### 【0015】

本発明は、第3に、導電箔の導電パターンとなる箇所を除いた箇所に分離溝を形成することで導電パターンを形成する工程と、前記導電パターン上に回路素子を配置する工程と、前記回路素子を被覆して前記分離溝に充填されるように絶縁性樹脂を形成する工程とを有し、複数回のエッチングにより前記分離溝を形成することで、前記分離溝の側面に括れ部を形成し、前記絶縁性樹脂を前記括れ部に密着させることを特徴とする。

### 【0016】

#### 【発明の実施の形態】

(回路装置の構成を説明する第1の実施の形態)

図1を参照して、回路装置10は、分離溝41により離間された導電パターン11と、導電パターン11上に固着された回路素子12と、導電パターン11の裏面を露出させて回路素子12および導電パターン11を被覆し且つ分離溝41に充填された絶縁性樹脂13とを有し、分離溝41の側面に括れ部19を形成し、絶縁性樹脂13を括れ部19に密着させる構成となっている。このような構成を以下にて詳述する。

### 【0017】

導電パターン11はロウ材の付着性、ボンディング性、メッキ性が考慮されてその材料が選択され、材料としては、Cuを主材料とした導電箔、Alを主材料とした導電箔またはFe-Ni等の合金から成る導電箔等が採用される。ここでは、導電パターン11は裏面を露出させて絶縁性樹脂13に埋め込まれた構造になっており、分離溝41により電気的に分離されている。また、回路装置10の4隅に、回路素子12が実装されるランド状の導電パターン11が形成され、金属細線14のボンディングパッドとなる導電パターン11がその間に形成されている。また、絶縁性樹脂13から露出する導電パターン11の裏面には半田等のロウ材から成る外部電極15が設けられている。導電パターン11はエッチングにより形成され、その側面は中間部に凸部が設けられた湾曲面に形成されている

。また、装置の裏面で外部電極15が設けられない箇所は、レジスト16で被覆されている。尚、ここでは、導電パターン11の厚みは140μm以上に形成されている。

#### 【0018】

回路素子12としては、トランジスタ、ダイオード、ICチップ等の半導体素子、チップコンデンサ、チップ抵抗等の受動素子である。また厚みが厚くはなるが、CSP、BGA等のフェイスダウンの半導体素子も実装できる。ここでは、フェイスアップで実装された回路素子12は、金属細線14を介して他の導電パターン11と電気的に接続されている。

#### 【0019】

絶縁性樹脂13は、導電パターン11の裏面を露出させて回路素子12、金属細線14および導電パターン11を被覆している。絶縁性樹脂13としては、熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂を採用することができる。また、各導電パターン11を分離する分離溝41には絶縁性樹脂13が充填されている。更に、本発明の回路装置10は、絶縁性樹脂13により全体が支持されている。

#### 【0020】

分離溝41は、複数回のエッチングにより各導電パターン間に形成され中間部には括れ部19が形成されている。括れ部19の横方向の幅は、分離溝41の他の箇所よりも幅狭に形成されている。従って、括れ部19に絶縁性樹脂13が密着することにより、括れ部41の側面は導電パターン11の側面に対応しているので、導電パターン11と絶縁性樹脂13との密着強度を向上させることができる。上記のように分離溝41は、導電パターン11の材料である導電箔の同一箇所を複数回に渡りエッチングすることにより形成される。従って、分離溝41の深さは、その幅よりも深く形成されている。また、括れ部19は、分離溝11の側面部全てに渡り連続的に形成されている。

#### 【0021】

図1(B)を参照して、ここでは、2回のエッチングにより分離溝41が形成されているので、分離溝41の深さはその幅の2倍程度に形成されている。更に多数回のエッチングにより分離溝41を形成した場合は、その幅に対して深さを

深くすることが可能である。また、導電パターン11の厚みは分離溝41の深さに対応しているので、本発明では、分離溝の幅よりも厚く形成された導電パターン11を形成することができる。

#### 【0022】

図1 (C) は図1 (B) の分離溝41が形成される箇所の拡大断面図である。同図を参照して分離溝41の詳細を説明する。本発明では、分離溝41は複数回のエッチングを行うことにより形成される。従って、2回またはそれ以上のエッチングにより分離溝41は形成され、エッチングの回数が多くなるに従い、分離溝41の側部に形成される括れ部19の数も増える。

#### 【0023】

分離溝41が2回のエッチングにより形成された場合は、1回目のエッチングにより形成される第1の分離溝41Aと、2回目のエッチングにより形成される第2の分離溝41Bとから分離溝41が形成される。ここでは、第1の分離溝41Aよりも第2の分離溝41Bが断面積が大きく形成される。従って、括れ部19は、分離溝41の上部付近に形成されることで、第1の分離溝41Aから形成される導電パターン11の側面は分離溝41にひさし状に分離溝41にせり出す。このことから、導電パターン11と分離溝41に充填される絶縁性樹脂13とのアンカー効果により両者の密着性は向上されている。

#### 【0024】

図2を参照して、他の形態の回路装置10の構成を説明する。ここで説明する回路装置10の基本的な構成は図1で示したものと同様であり、その相違点は、導電パターン11が、絶縁性樹脂の裏面に凸状に露出することにある。ここでは、導電パターン11の側面部の一部と裏面が絶縁性樹脂13から露出している。更に、図1に示した回路装置よりも導電パターン11を更に厚く形成することができる。具体的には、導電パターン11の厚みを250μm～300μmまたはそれ以上に形成することができる。従って、導電パターン11の放熱効果を更に向上させることができる。

#### 【0025】

図3を参照して、従来例の回路装置80と本発明に斯かる回路装置10を用い

て、過渡熱抵抗の比較実験を行った結果を説明する。このグラフの横軸はパワー印加時間を対数で示しており、縦軸は計測された熱抵抗を示している。横軸に示すパワー印加時間は回路装置に電力を供給した時間を示しており、縦軸に示す熱抵抗は電力が供給されたときの温度の上昇度を示している。従って、熱抵抗が低いことは、回路装置の放熱性が優れていることを示している。

#### 【0026】

点線で示すラインは、厚さが $50\mu\text{m}$ 程度に形成された導電パターン81を有する図15に示す従来型の回路装置80による実験結果を示している。実線で示すラインは、厚さが $140\mu\text{m}$ 程度に形成された導電パターン11を有する本発明の回路装置10による実験結果を示している。

#### 【0027】

従来例に示す回路装置を用いた実験結果では、パワー印加時間が1秒程で熱抵抗が急激な上昇を示し、10秒後以降では $180\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 程度で推移している。本発明の導電パターン11が厚く形成された回路装置10を用いた実験結果では、熱抵抗が従来例よりも低い値で推移している。特に、パワー印加時間が10秒程度時点での本発明の熱抵抗の値は、従来よりも30%程度値が低くなっていることが分かる。上記のことから、導電パターン11が厚く形成された本発明の回路装置10は、過渡熱抵抗が従来のものよりも低いメリットを有する。

#### 【0028】

(回路装置の製造方法を説明する第2の実施の形態)

図4～図13を参照して回路装置10の製造方法を説明する。本発明の回路装置の製造方法では、導電箔の導電パターン11となる箇所を除いた箇所に分離溝41を形成することで導電パターン11を形成する工程と、導電パターン11上に回路素子12を配置する工程と、回路素子12を被覆して分離溝41に充填されるように絶縁性樹脂13を形成する工程とを有し、複数回のエッチングにより分離溝41を形成することで、分離溝41の側面に括れ部19を形成し、絶縁性樹脂13を括れ部19に密着させることにより製造を行う。上記各工程を以下にて詳述する。

#### 【0029】

本発明の第1の工程は、図4から図8に示すように、導電箔40を用意し、複数回のエッチングを行うことにより、括れ部19が設けられた分離溝41を形成することにある。

#### 【0030】

本工程では、まず図4 (A) の如く、シート状の導電箔40を用意する。この導電箔40は、ロウ材の付着性、ボンディング性、メッキ性が考慮されてその材料が選択され、材料としては、Cuを主材料とした導電箔、Alを主材料とした導電箔またはFe-Ni等の合金から成る導電箔等が採用される。

#### 【0031】

導電箔の厚さは、後のエッチングを考慮すると $10\text{ }\mu\text{m} \sim 300\text{ }\mu\text{m}$ 程度が好ましい。具体的には、図4 (B) に示す如く、短冊状の導電箔40に多数の搭載部が形成されるブロック42が4～5個離間して並べられる。各ブロック42間にはスリット43が設けられ、モールド工程等での加熱処理で発生する導電箔40の応力を吸収する。また導電箔40の上下周端にはインデックス孔44が一定の間隔で設けられ、各工程での位置決めに用いられる。

#### 【0032】

続いて、ブロック毎の導電パターン11を形成する。まず、図5に示す如く、導電箔40の上に、耐エッチングマスクである第1のレジストPR1を形成し、導電パターン11となる領域を除いた導電箔40が露出するようにホトレジストPRをパターニングする。

#### 【0033】

具体的には、図5 (A) を参照して、導電パターン11が形成される導電箔40の表面に全面的に第1のレジストPR1を形成する。次に、マスク30を用いて分離溝41が形成される箇所の第1のレジストを露光させる。具体的には、導電パターン11となる箇所に対応する箇所のマスク30には遮光材31が形成されており、分離溝41が形成される箇所には遮光材31が設けられない開口部32が形成されている。従って、マスク30の上方から導電箔40に平行に進行する光を照射することにより、分離溝41が形成される箇所の第1のレジストPR1のみが感光する。ここでは、マスクに設けた開口部の幅をW1とすると、第1

のレジストPR1に設けられる開口部の幅もW1に形成される。

#### 【0034】

図5 (B) を参照して、現像処理を行うことにより、感光した箇所のみの第1のレジストPR1が除去され、分離溝41が形成される箇所の導電箔40の表面が露出する。そしてエッチングを行うことにより分離溝41が形成される。エッチングにより形成された分離溝41の深さは、例えば $50\mu\text{m}$ であり、その側面は、粗面となるため絶縁性樹脂13との接着性が向上される。

#### 【0035】

ここで使用するエッチャントは、塩化第二鉄または塩化第二銅が主に採用され、前記導電箔は、このエッチャントの中にディッピングされるか、このエッチャントでシャワーリングされる。ここでウェットエッチングは、一般に非異方性にエッチングされるため、側面は湾曲構造になる。

#### 【0036】

図6 (A) を参照して、エッチングが行われた断面を説明する。エッチングは等方性で導電箔40を除去するので、エッチングにより形成された分離溝の幅W2は、第1のレジストPR1の開口部の幅W1よりも大きく形成される。また、第1のレジストPR1が有する開口部の幅W1は、露光を行うマスクの幅W1と同様である。このことから、分離溝41の開口部の幅W2は、露光を行うマスクの幅W1よりも大きく形成されていることが分かる。

#### 【0037】

図6 (B) に具体的な導電パターン11を示す。本図は図4 (B) で示したブロック42の1個を拡大したものに対応する。点線で囲まれた部分の1個が1つの搭載部45であり、導電パターン11を構成し、1つのブロック42にはマトリックス状に複数の搭載部45が配列され、各搭載部45毎に同一の導電パターン11が設けられている。

#### 【0038】

次に図7を参照して、分離溝41を更にエッチングすることにより括れ部19を形成する方法を説明する。

#### 【0039】

図7 (A) を参照して、第1のレジストPR1を剥離して除去した後に、分離溝41の表面も含めて導電箔40の表面に第2のレジストPR2を形成する。次に、第1のレジストPR1に用いたマスクと同一のマスク30を用いて第2のレジストPR2の露光を行う。先述したように、分離溝41の開口部の幅W2は、マスク30に設けた開口部32の開口幅W1よりも広く形成されている。従って、マスク30を用いて第2のレジストPR2を露光させると、分離溝41の底部付近の第2のレジストPR2は露光されるが、分離溝11の側面部の第2のレジストPR2は露光されない。

#### 【0040】

図7 (B) を参照して、上記で露光した第2のレジストPR2を現像処理する。このことにより、露光されていない分離溝11の側面に形成された第2のレジストPR2は残存する。従って、第2のレジストPR2は、分離溝41の底部付近のみを露出させて、導電箔40の表面を被覆する。

#### 【0041】

図7 (C) を参照して、エッチングを行うことにより、括れ部19を形成する。露出した分離溝41の底面からエッチングが等方性で進行することにより、分離溝41は深く形成され、分離溝の深さ方向の中間部付近に括れ部19が形成される。このように、複数回のエッチングにより分離溝を形成することにより、幅が狭く形成された括れ部19を形成することができる。更に、一回のエッチングにより形成される分離溝と同等の幅で、深い分離溝を形成できる。従って、分離溝41の幅を広げることなく、導電パターン11を厚く形成することができる。なお、分離溝41を形成した後に、第2のレジストPR2は除去される。

#### 【0042】

更に上記の説明では、第1のレジストPR1の露光と第2のレジストPR2の露光は同一のマスクを用いて行ったが、開口部32が狭く形成されたマスク30を用いて第2のレジストPR2を露光することも可能である。

#### 【0043】

次に図8を参照して、第1のレジストPR1のみを用いて再びエッチングを行う方法を説明する。上記の説明では、第1のレジストPR1を除去した後に、新

たに第2のレジストPR2を形成して、括れ部19の形成を行っていたが、ここでは、第1のレジストPR1を用いて再びエッチングを行うことにより、括れ部19を形成している。

#### 【0044】

図8 (A) を参照して、第1のレジストPR1を用いてエッチングを行うことにより、分離溝41は形成されている。そして、エッチングが等方性で進行することにより、分離溝の開口幅W2は、第1のレジストPR1の開口幅W1よりも広く形成されている。従って、分離溝41の開口部では、第1のレジストがひさし状に張り出している。

#### 【0045】

図8 (B) を参照して、第1のレジストPR1を加熱することにより、第1のレジストPR1軟化させる。このことで、分離溝41の開口部でひさし状に張り出した第1のレジストPR1は、分離溝41の側面を被覆する。そして、分離溝41の底部付近のみが第1のレジストPR1から露出する構造となる。

#### 【0046】

図8 (C) を参照して、第1のレジストPR1をマスクとして再びエッチングを行うことにより、括れ部19を形成し、更に分離溝41を深く形成する。エッチングが終了した後に、第1のレジストPR1は除去される。

#### 【0047】

本発明の第2の工程は、図9に示す如く、所望の導電パターン11の各搭載部45に回路素子12を固着し、各搭載部45の回路素子12の電極と所望の導電パターン11とを電気的に接続する接続手段を形成することにある。

#### 【0048】

回路素子12としては、トランジスタ、ダイオード、ICチップ等の半導体素子、チップコンデンサ、チップ抵抗等の受動素子である。また厚みが厚くはなるが、CSP、BGA等のフェイスダウンの半導体素子も実装できる。

#### 【0049】

本発明の第3の工程は、図10に示す如く、各搭載部63の回路素子12を一括して被覆し、分離溝41に充填されるように絶縁性樹脂13でモールドするこ

とにある。

#### 【0050】

本工程では、図10（A）に示すように、絶縁性樹脂13は回路素子12および複数の導電パターン11を被覆し、導電パターン11間の分離溝41には絶縁性樹脂13が充填されて導電パターン11側面の湾曲構造と嵌合して強固に結合する。そして絶縁性樹脂13により導電パターン11が支持されている。

#### 【0051】

また、分離溝41には幅が狭く形成された括れ部19が形成されているので、括れ部19に絶縁性樹脂13が密着することにより、絶縁性樹脂13と導電パターン11との密着は強固になる。また本工程では、トランスマーキュリーモールド、インジェクションモールド、またはディッピングにより実現できる。樹脂材料としては、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂がトランスマーキュリーモールドで実現でき、ポリイミド樹脂、ポリフェニレンサルファイド等の熱可塑性樹脂はインジェクションモールドで実現できる。

#### 【0052】

本工程の特徴は、絶縁性樹脂13を被覆するまでは、導電パターン11となる導電箔40が支持基板となることである。従来では、本来必要としない支持基板5を採用して導電路7～11を形成しているが、本発明では、支持基板となる導電箔40は、電極材料として必要な材料である。そのため、構成材料を極力省いて作業できるメリットを有し、コストの低下も実現できる。

#### 【0053】

本発明の第4の工程は、図11および図12に示す如く、各導電パターン11を電気的に分離することにある。各導電パターンを分離する方法は2つの方法が考えらる。第1の方法は分離溝41に充填された絶縁性樹脂13が露出するまで導電箔40の裏面を全面的に除去する方法であり、第2の方法は分離溝41が設けられた箇所の導電箔40を選択的に除去する方法である。

#### 【0054】

図11を参照して、導電パターン11を分離する第1の方法を説明する。ここでは、深く形成された分離溝41に充填された絶縁性樹脂13が露出するまで導

電箔40の裏面を除去して、各導電パターン11の分離を行う。本工程は、導電箔40の裏面を化学的および／または物理的に除き、導電パターン11として分離するものである。この工程は、研磨、研削、エッチング、レーザの金属蒸発等により施される。分離溝41は深く形成されているので、導電パターン11もここでは厚く形成することが可能となる。具体的には150μm程度に厚く形成することが可能である。

#### 【0055】

図12を参照して、導電パターン11を分離する第2の方法を説明する。ここでは、導電箔40の裏面の分離溝41に対応する箇所を除いてレジストを形成した後に、導電箔40の裏面からエッチングを行う。分離溝41に充填された絶縁性樹脂13が露出するまでエッチングを行うことにより、各導電パターン11は電気的に分離される。この方法では、上記した第1の方法より更に厚い導電パターン11を形成することが可能であり、具体的には250～300μm程度の厚みを有する導電パターン11を得ることができる。

#### 【0056】

更に、導電パターン11の裏面処理を行い、図1や図2に示す最終構造を得る。すなわち、必要によって露出した導電パターン11に半田等の導電材を被着して裏面電極15を形成し、回路装置として完成する。

#### 【0057】

本発明の第5の工程は、図13に示す如く、絶縁性樹脂13を各搭載部45毎にダイシングにより分離することにある。

#### 【0058】

本工程では、ダイシングブレード49で各搭載部45間のダイシングラインに沿って分離溝41の絶縁性樹脂13をダイシングし、個別の回路装置に分離する。

#### 【0059】

本工程では、ダイシングラインには分離溝41に充填された絶縁性樹脂13しか存在しないので、ダイシングブレード69の摩耗は少なく、金属バリも発生せず極めて正確な外形にダイシングできる特徴がある。

**【0060】****【発明の効果】**

本発明では、以下に示すような効果を奏することができる。

**【0061】**

第1に、導電パターン11を分離する分離溝41を複数回のエッチングにより形成することで、分離溝41に括れ部19を形成することができる。従って、全体を封止する絶縁性樹脂13が括れ部19に密着することで、導電パターン11と絶縁性樹脂13との密着力を向上させることができる。

**【0062】**

第2に、複数回のエッチングにより分離溝41を形成することで、幅方向よりも深さ方向の長さが長い分離溝41を形成することができる。従って、分離溝41の幅を広げることなく、導電パターン11を厚く形成することができる。このことから、回路装置の実装密度を向上させることができる。

**【0063】**

第3に、導電パターン11を厚く形成することにより、過渡熱抵抗を低くすることが可能となり、回路装置の放熱効果を向上させることができる。

**【0064】**

第4に、分離溝41を形成する工程で、共通のマスク30を用いて第1のレジストPR1および第2のレジストPR2の露光を行うことができる。従って、別途にマスクを用意することなく、側面に括れ部19が設けられた分離溝41を形成することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の回路装置を説明する平面図（A）、断面図（B）、断面拡大図（C）である。

**【図2】**

本発明の回路装置を説明する平面図（A）、断面図（B）である。

**【図3】**

本発明の回路装置の熱抵抗の値を示す特性図である。

**【図4】**

本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図（A）、平面図（B）である。

**【図5】**

本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図（A）、断面図（B）である。

**【図6】**

本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図（A）、平面図（B）である。

**【図7】**

本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図（A）、断面図（B）、断面図（C）である。

**【図8】**

本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図（A）、断面図（B）、断面図（C）である。

**【図9】**

本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図（A）、平面図（B）である。

**【図10】**

本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

**【図11】**

本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

**【図12】**

本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

**【図13】**

本発明の回路装置の製造方法を説明する平面図である。

**【図14】**

従来の回路装置を説明する断面図である。

**【図15】**

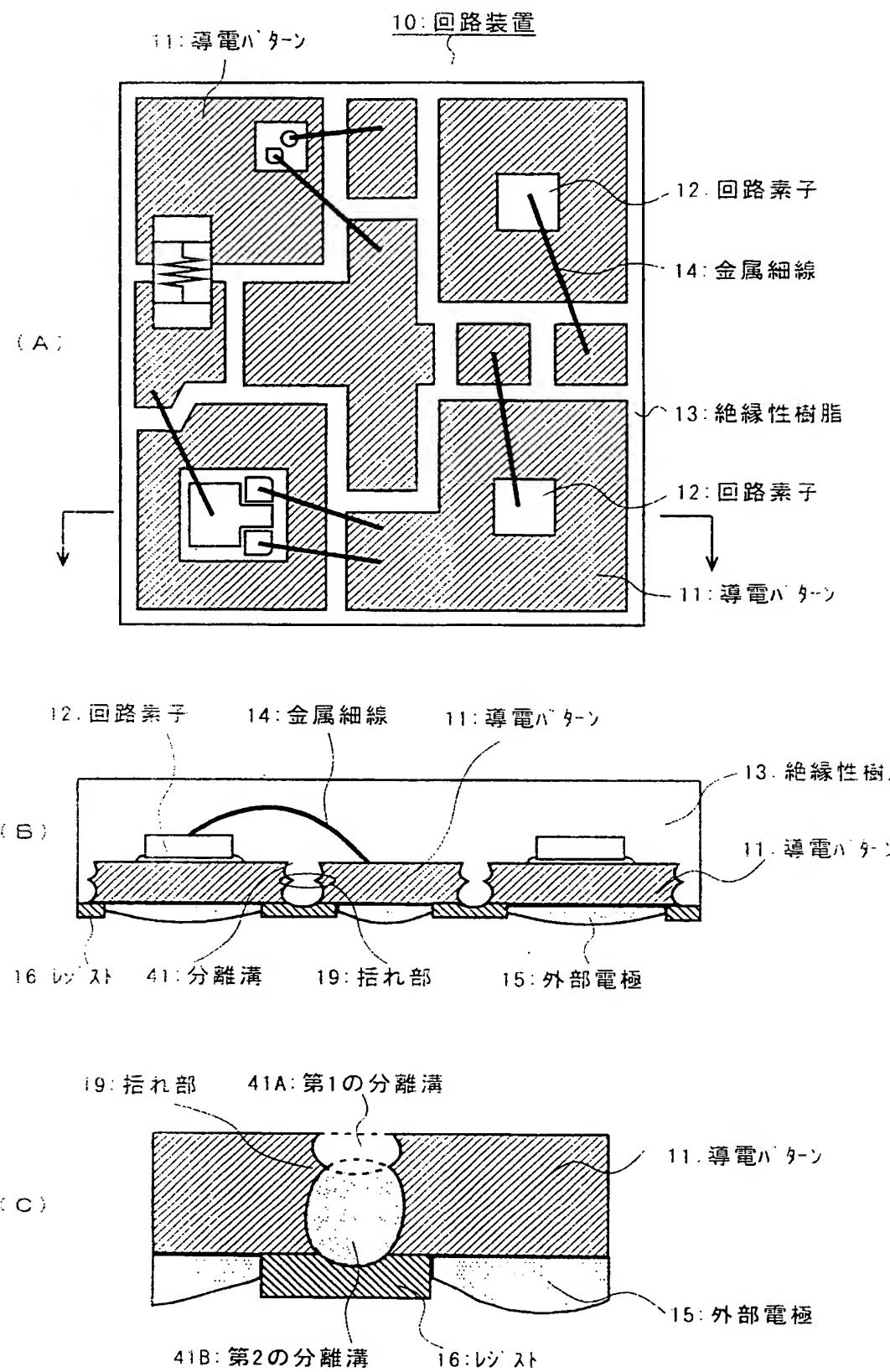
従来の回路装置を説明する断面図である。

【符号の説明】

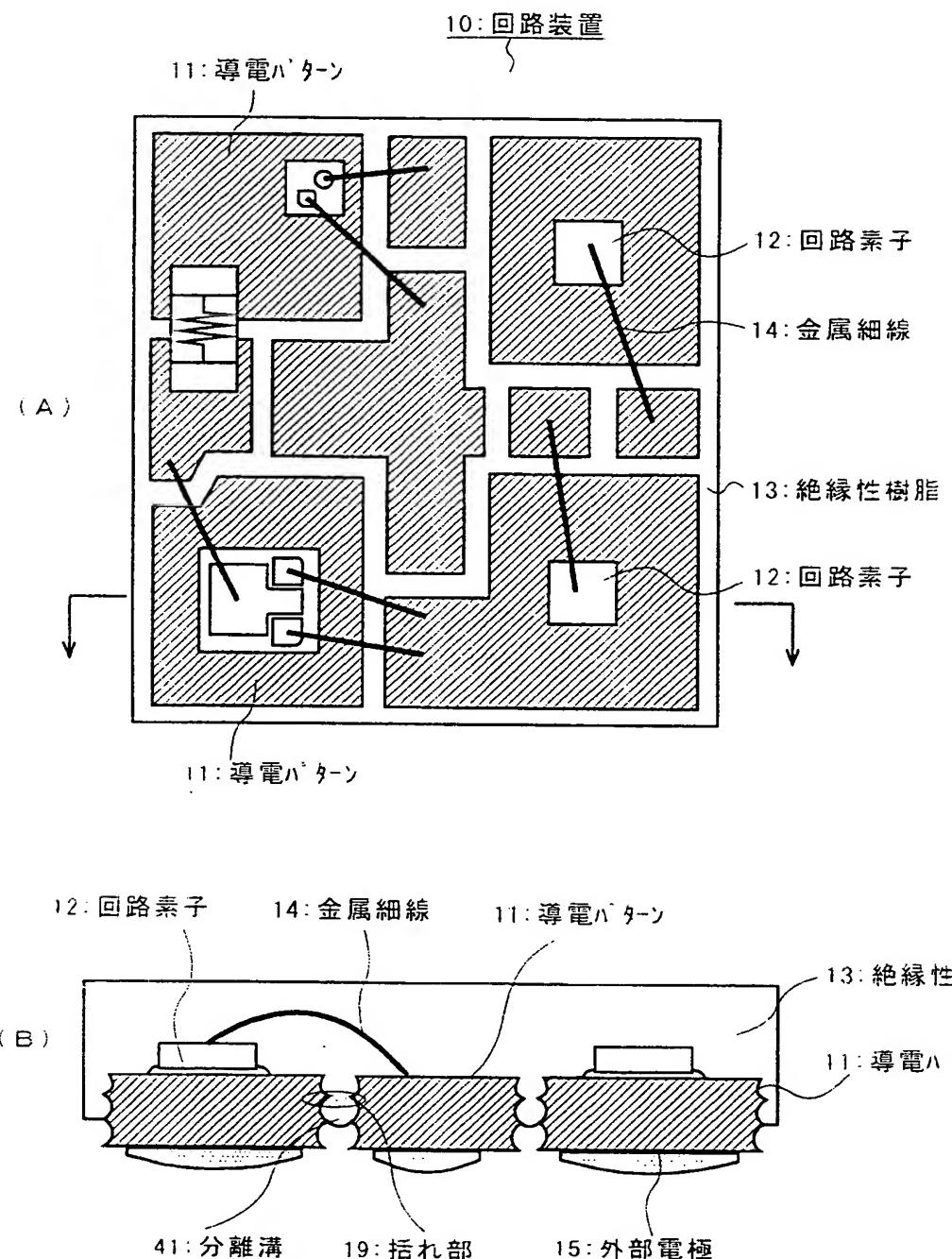
1 0	回路装置
1 1	導電パターン
1 2	回路素子
1 3	絶縁性樹脂
1 4	金属細線
4 1	分離溝
1 9	括れ部

【書類名】 図面

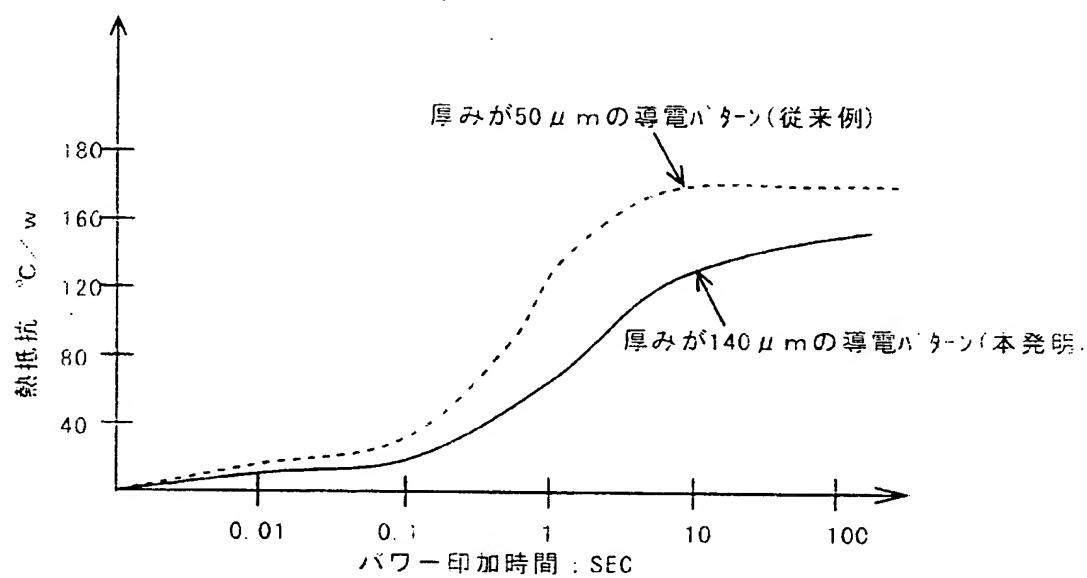
【図1】



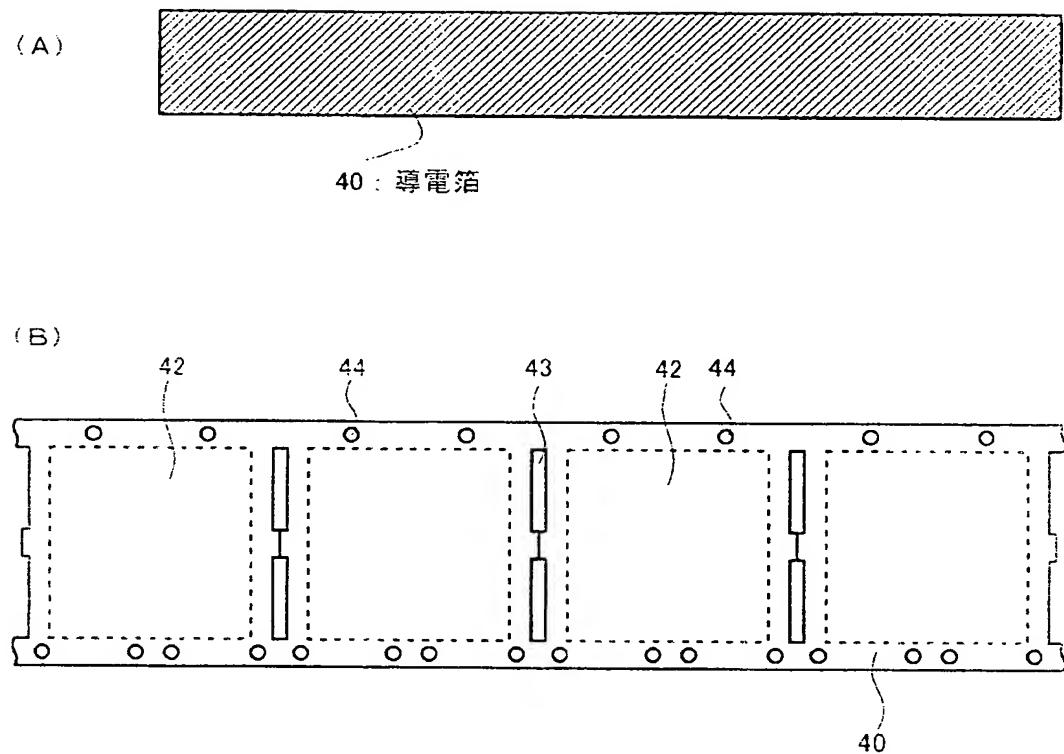
【図2】



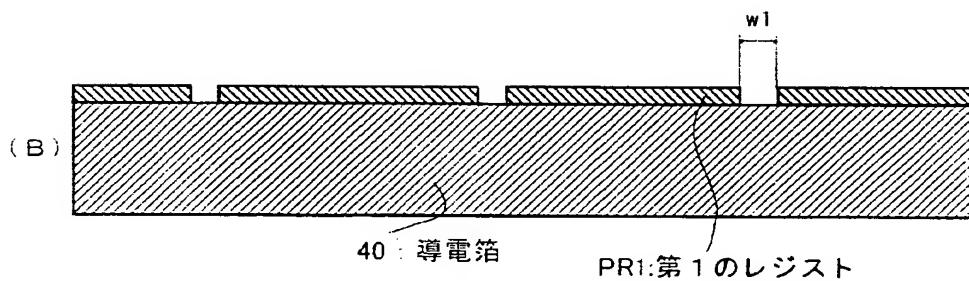
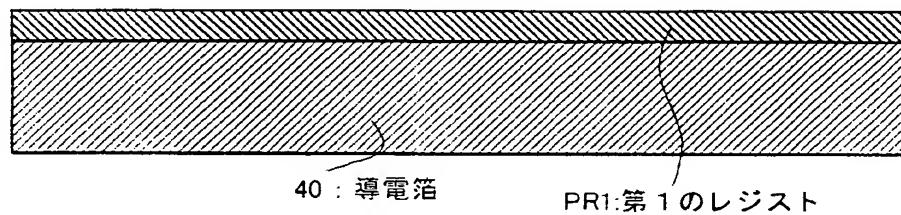
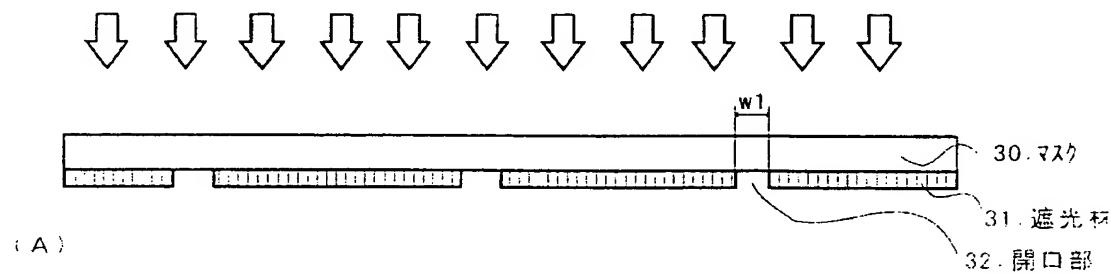
【図3】



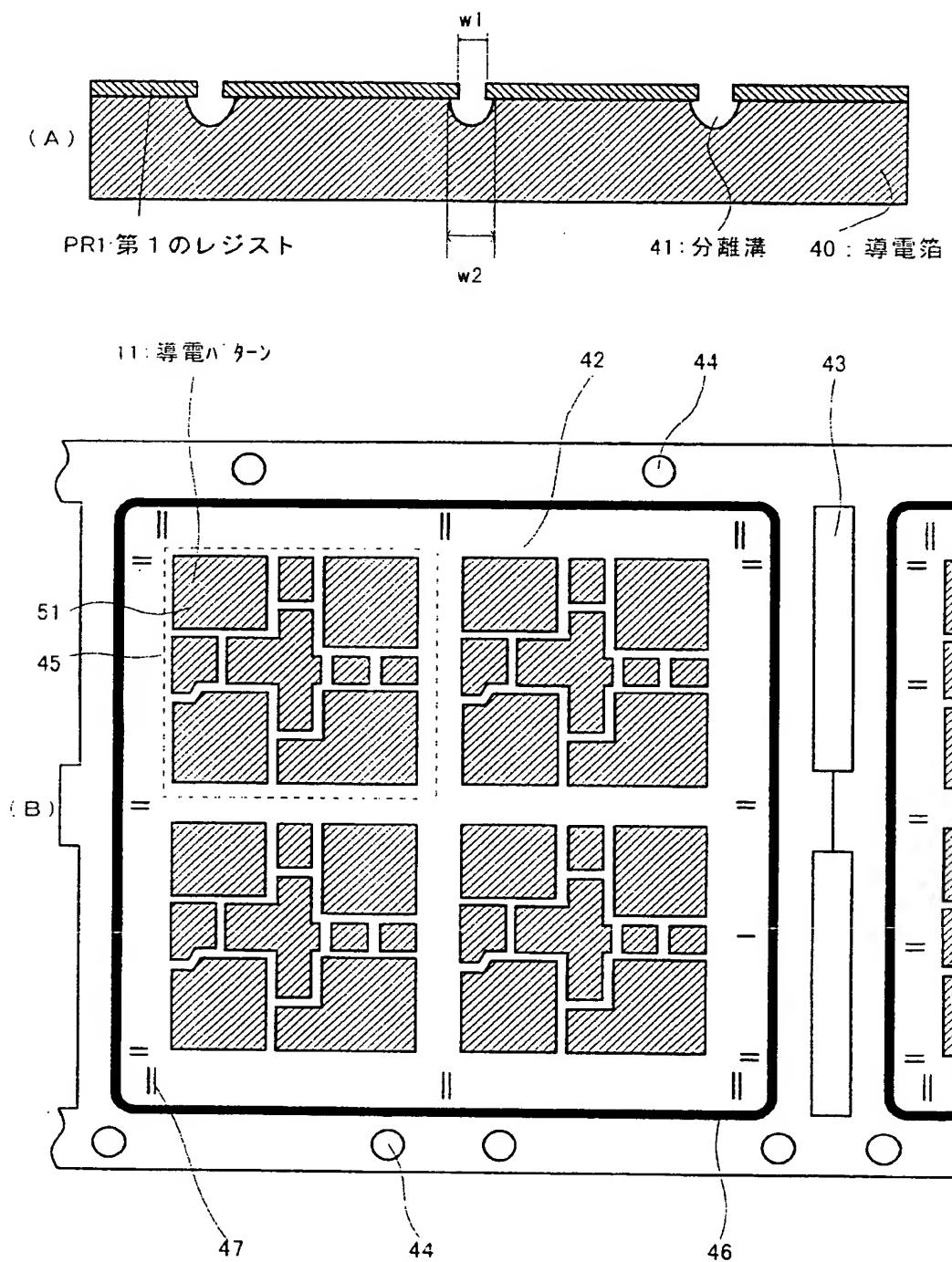
【図4】



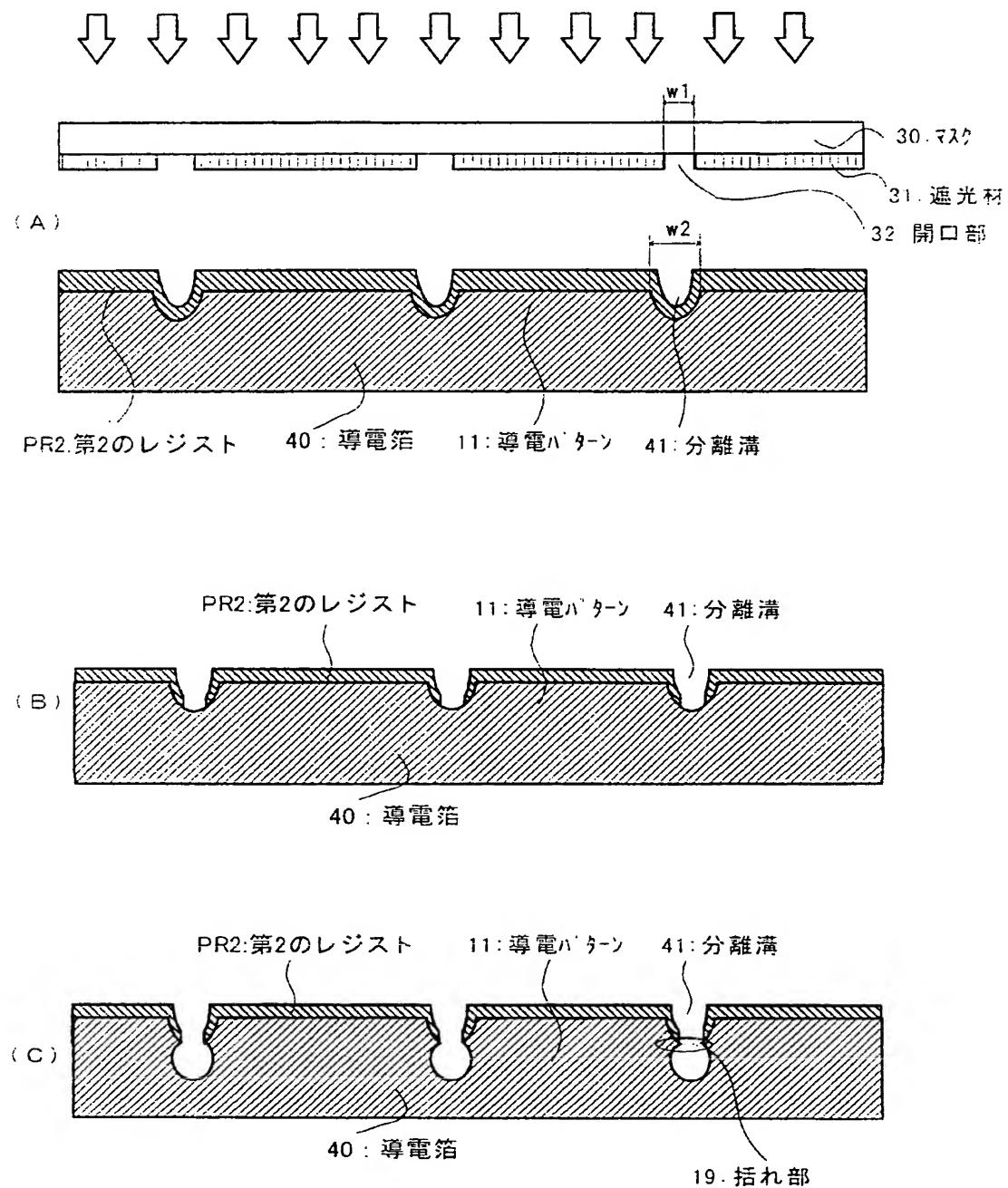
【図5】



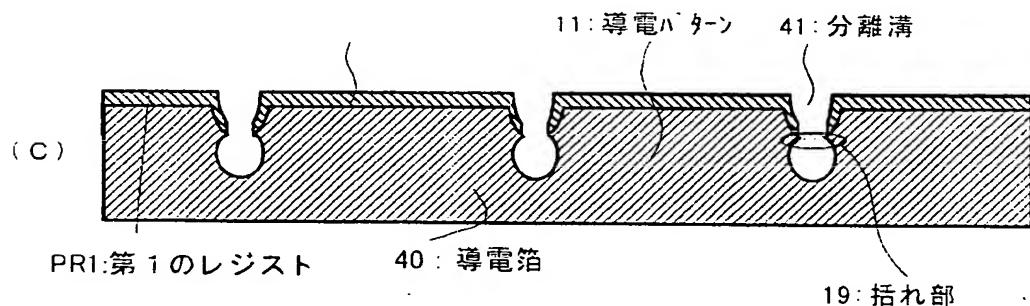
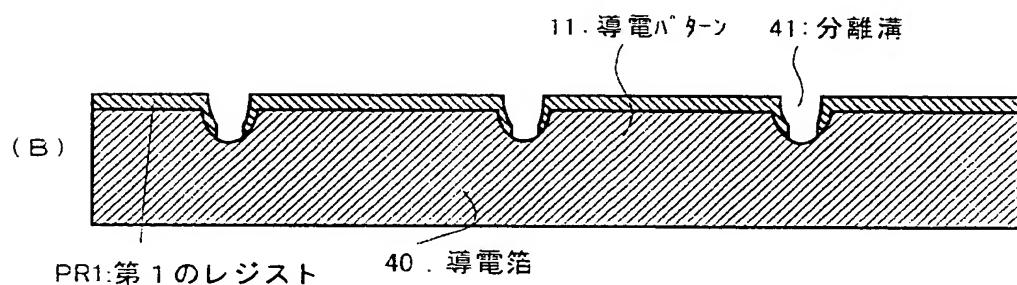
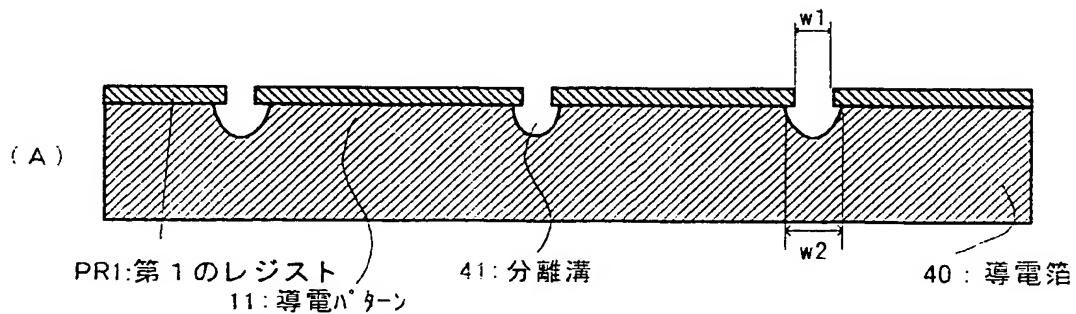
【図 6】



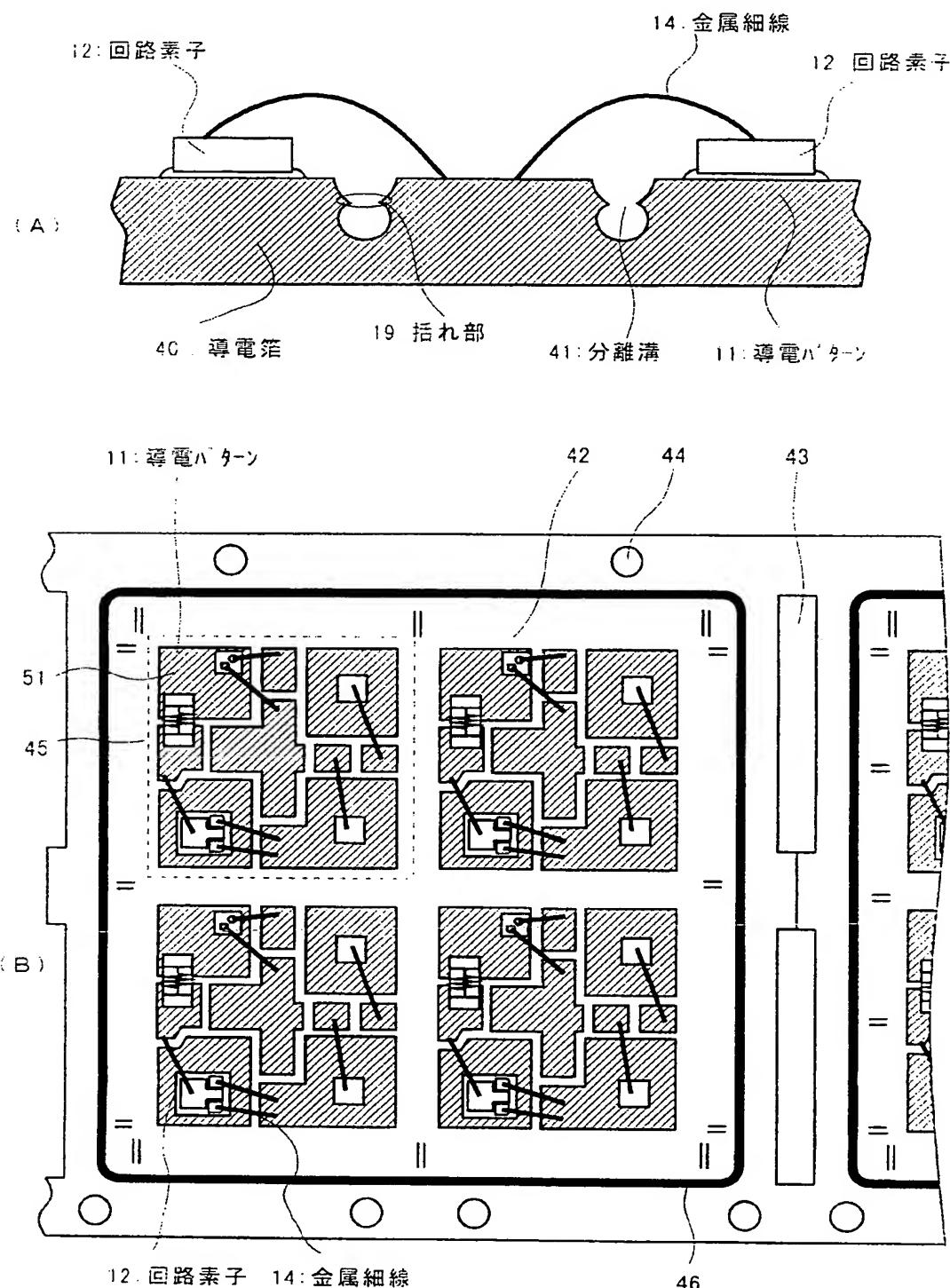
【図7】



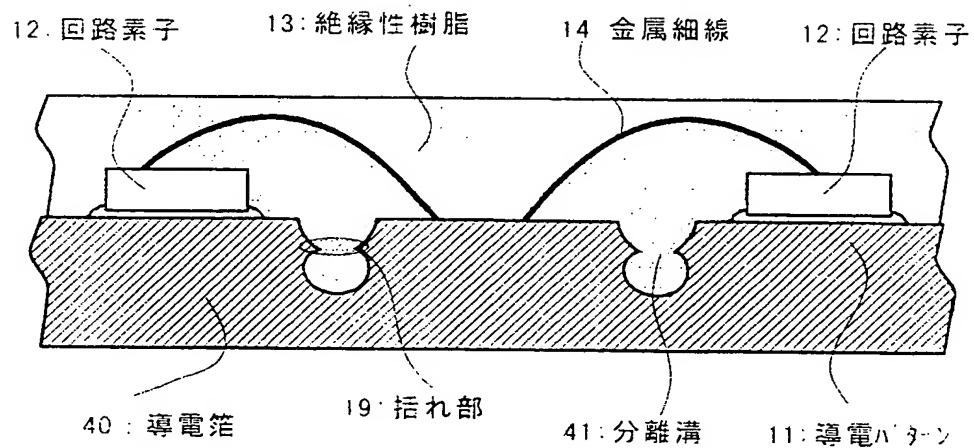
【図8】



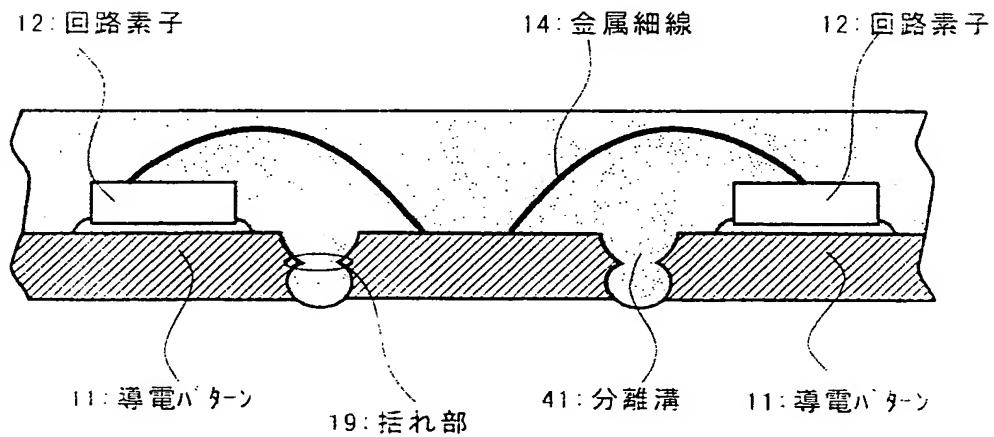
【図9】



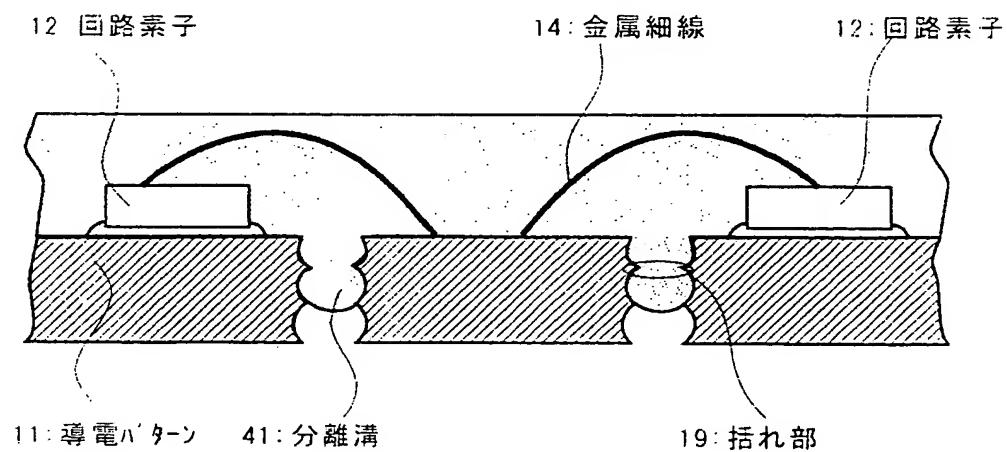
【図10】



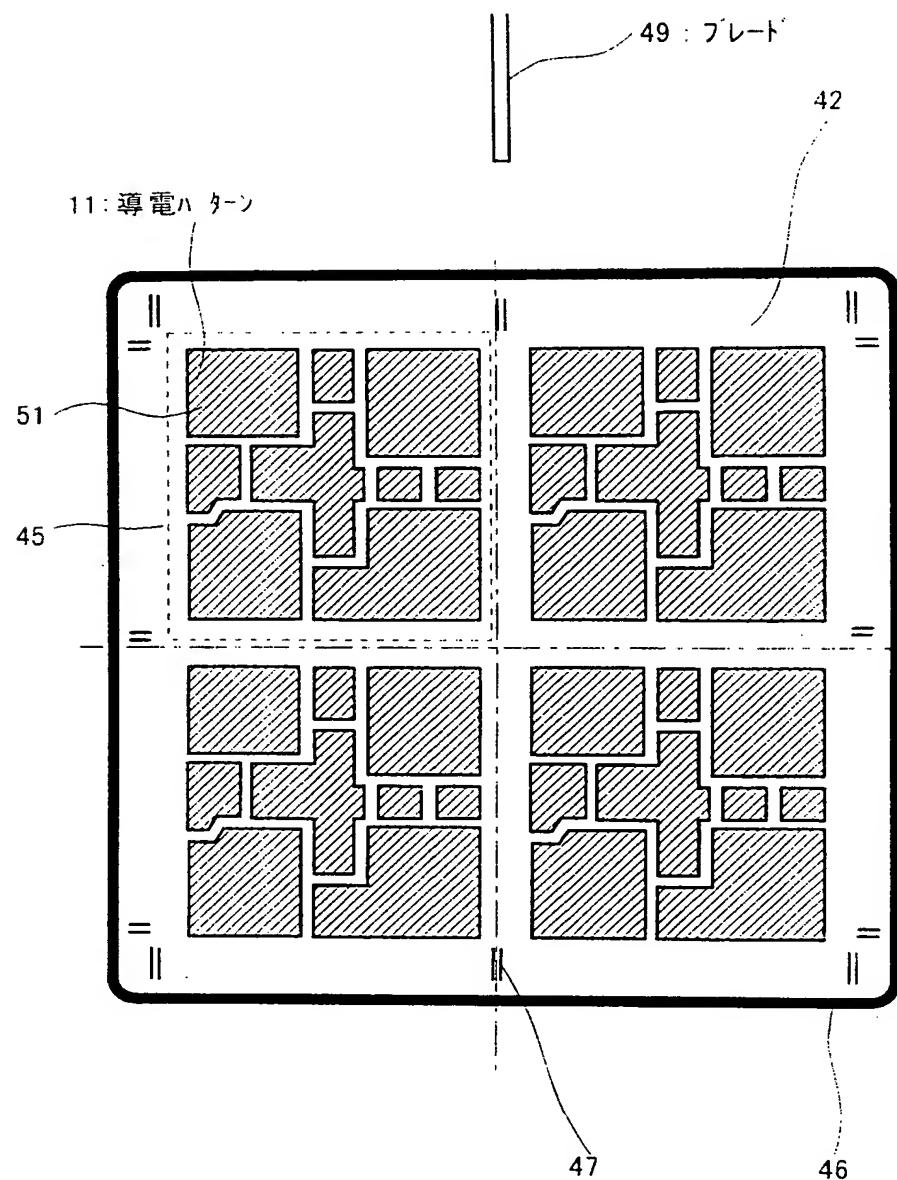
【図11】



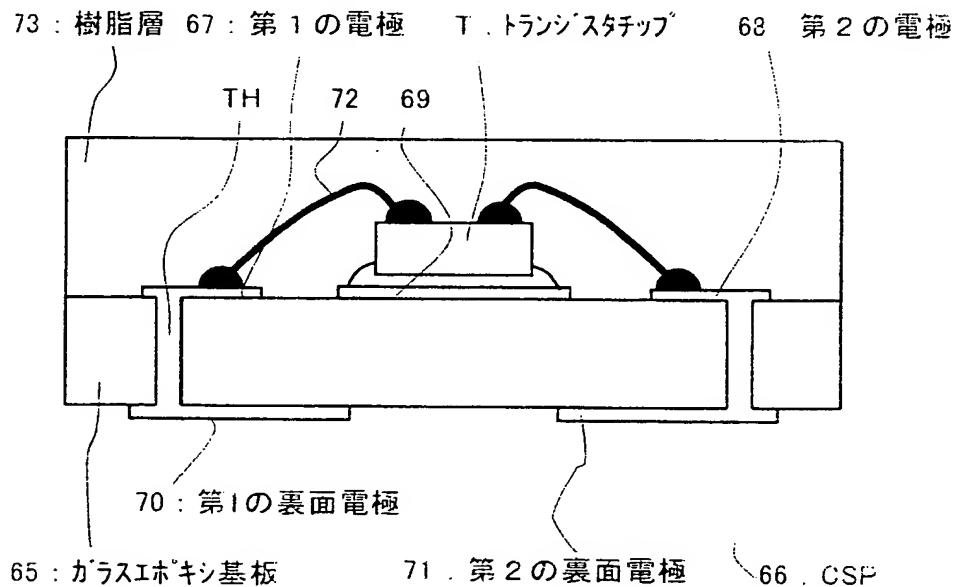
【図12】



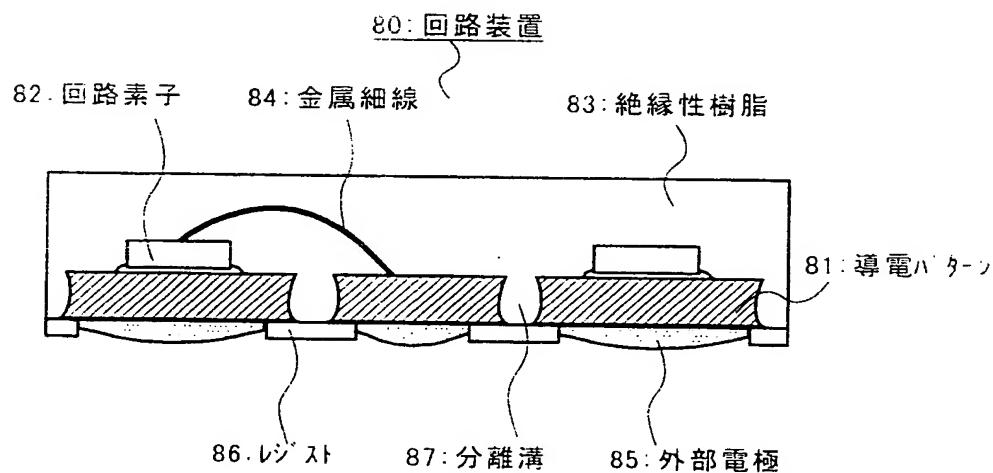
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 導電パターン11同士を分離する分離溝41の側面に括れ部19を形成して、導電パターン11と絶縁性樹脂13との密着性を向上させる。

【解決手段】 分離溝41により離間された導電パターン11と、導電パターン11上に固着された回路素子12と、導電パターン11の裏面を露出させて回路素子12および導電パターン11を被覆し且つ分離溝41に充填された絶縁性樹脂13とから回路装置10を構成する。また、分離溝41の側面に括れ部19を形成する。括れ部19では、他の箇所の分離溝41よりも幅が狭く形成されている。従って、絶縁性樹脂13を括れ部19に密着させることで、絶縁性樹脂13と導電パターン11との密着性が向上する。

【選択図】 図1

特願 2002-371027

出願人履歴情報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1990年 8月24日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地  
氏 名 三洋電機株式会社

2. 変更年月日 1993年10月20日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
氏 名 三洋電機株式会社

特願 2002-371027

出願人履歴情報

識別番号 [301079420]

1. 変更年月日 2001年12月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 群馬県伊勢崎市喜多町29番地  
氏 名 関東三洋電子株式会社

2. 変更年月日 2002年 6月24日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住 所 群馬県邑楽郡大泉町仙石二丁目2468番地1  
氏 名 関東三洋セミコンダクターズ株式会社